Bull. Inst. r. Sci. nat. Belg. Bull. K. Belg. Inst. Nat. Wet.	Bruxelles Brussel	15-11-1981
53	B I O L O G I E	14

CIVILISATION ET EXPRESSION DE GENES OU UNE CORRELATION REMARQUABLE ENTRE LE POTENTIEL D'INTELLIGENCE ET LA PREADAPTATION DU SYSTEME LOCOMOTEUR DE LA MAIN

PAR

L. HENRIET (*), A. VAN HOECKE, (*) X. MISONNE (**) et G. MAZIJN (*)

(Avec 5 photos et 7 figures dans le texte)

I. INTRODUCTION

C'est à Cuvier que l'anatomie comparée doit ses plus beaux titres de gloire et, depuis un siècle, elle a été une source d'inspirations pour de nombreux chercheurs.

Elle est loin d'avoir fini sa carrière et, pour notre part, nous lui devons de pouvoir présenter cette note sur les ligaments de la main et les papilles labiales.

II. ETUDES DES PIECES ANATOMIQUES

A. Les ligaments de la main chez les Mammifères

On sait que le précurseur de la main des Mammifères existe déjà chez les Poissons dans la sous-classe des Acanthodiens fossiles et l'épanouissement de ce précurseur aboutit à un ensemble de cinq métacarpes et de cinq jeux de phalanges.

(*) Université Catholique de Louvain.
(**) Université Catholique de Louvain et Institut Royal des Sciences Naturelles de Belgique.

Ces nombres ne sont pas fixes et ils se réduisent progressivement à un doigt chez les Solipèdes.

La plupart des Mammifères (1), sauf l'Homme et les Singes, sont soutenus en permanence par les mains, c'est-à-dire qu'au repos, chaque membre supporte un quart du poids de l'animal.

Pour le cheval, chaque sabot supporte un poids de l'ordre de quelques kilogrammes par centimètre carré.

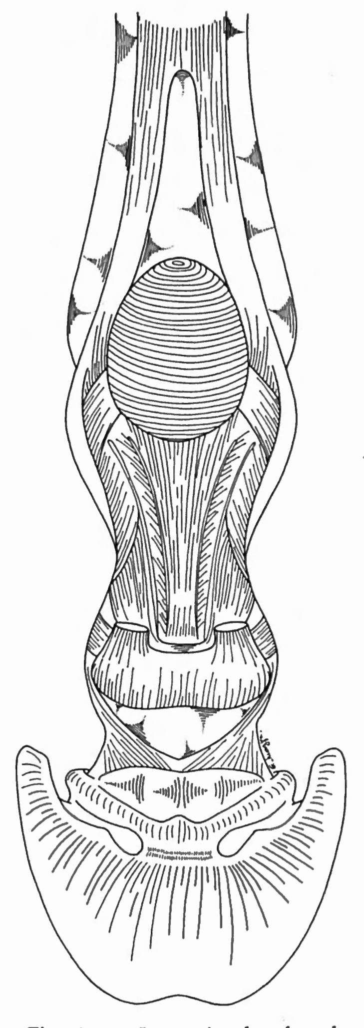


Fig. 1. — La main du cheval.

(1) Seules quelques espèces, comme les sauteurs, kangourous et gerboises, ou aériens, comme la chauve-souris, échappent à cette généralisation, pour des raisons étrangères à cette étude.

Aux allures, cette force se multiplie par le carré de la vitesse, et un cheval de course au galop développe une force d'arrachement proportionnelle à une énergie cinétique de :

$$^{1}/_{2} \times 350 \text{ kg} \times (16{,}6 \text{ m/s})^2 = 48\,212{,}5 \text{ joules.}$$

Au galop, le cheval se reçoit sur un seul pied de devant, toujours le même, qui doit donc faire face à un effort considérable. Les os sont soumis à de très fortes pressions, mais les articulations, disposées en système amortisseur, en réduisent les effets brisants. L'appareil ligamenteux doit donc être solide pour résister aux tensions qui le sollicitent et qui, lorsque l'effet dépasse leur résistance, provoquent des lésions, allant de la simple élongation jusqu'à l'arrachement.

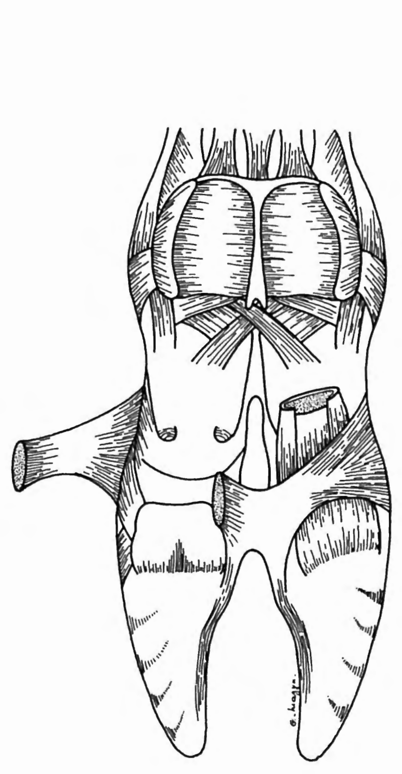


Fig. 2. — La main du bœuf.

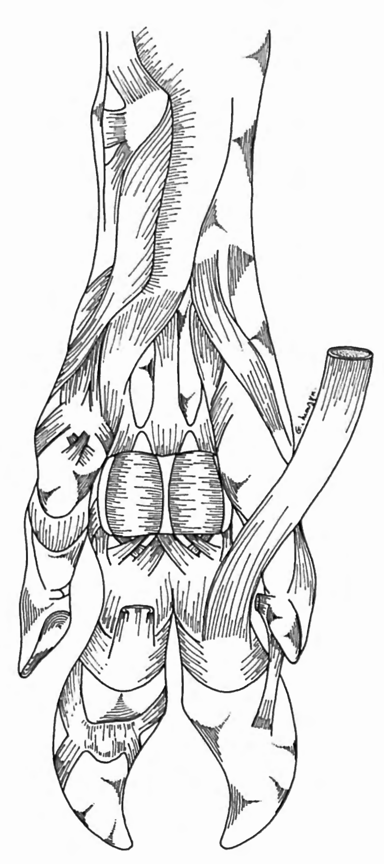


Fig. 3. — La main du porc.

Chez le cheval de course, ce qui cède aux allures violentes, c'est « le tendon » : constitué des trois muscles qui soutiennent l'articulation métacarpo-phalangienne, il peut monter et descendre en absorbant le choc lors du contact avec le sol, et à ce moment, il se transforme en un centre d'impulsion qui restitue l'effort absorbé.

Le « claquage du tendon » est donc une affection des chevaux de vitesse. Par contre, l'appareil ligamenteux résiste à semblables allures et les lésions ne surviennent que par la faute de positions anormales.

Chez les Plantigrades, ces forces sont moindres, tandis que les Biongulés se situent dans un état intermédiaire. Mais, on retrouve, dans chaque espèce, tous les éléments constitutifs de la main, répétés autant de fois qu'il y a de doigts.

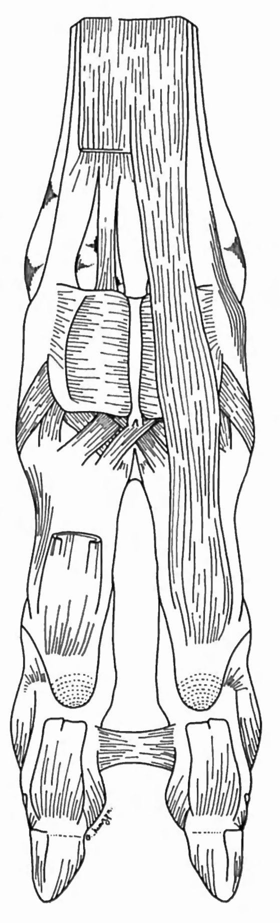




Fig. 4. — La main de la chèvre.

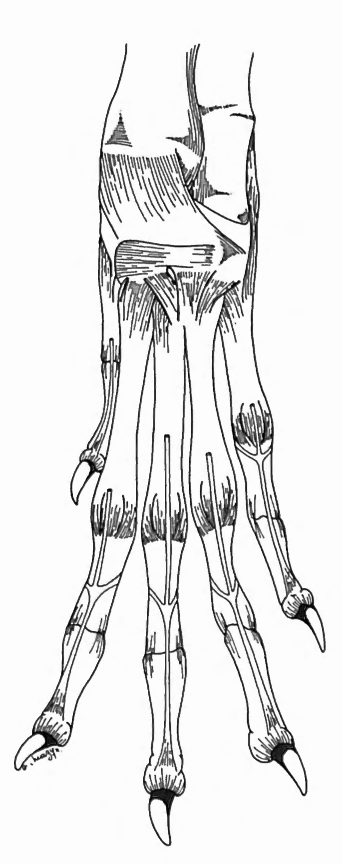


Fig. 5. — La main du lièvre.

Cette variation se limite à l'appareil locomoteur. Le vasculaire, par exemple, au lieu de se réduire comme le nombre de métacarpiens, garde chez les Equidés, ses deux arcades carpiennes d'où partent quatre artères métacarpiennes parallèles; la persistance de ce dispositif n'exerce aucune influence sur la mécanique de la main.

Il n'en est pas de même pour le moyen d'union. Les doigts sont réunis. entre eux par des ligaments dits « croisés » qui se situent à différents niveaux.

Chez le Bœuf et chez le Porc (figures 2 et 3), ils sont particulièrement développés et ils sont renforcés encore par la multiplication des brides du suspenseur du boulet en fonction du nombre de doigts. Ces animaux ne se déplacent cependant pas à des allures aussi vives que le pur-sang, mais lorsque le membre prend contact avec le sol, les doigts doivent pouvoir s'écarter sous le choc; cet écart doit toutefois être limité sous peine de déchirure, puis de clivage.

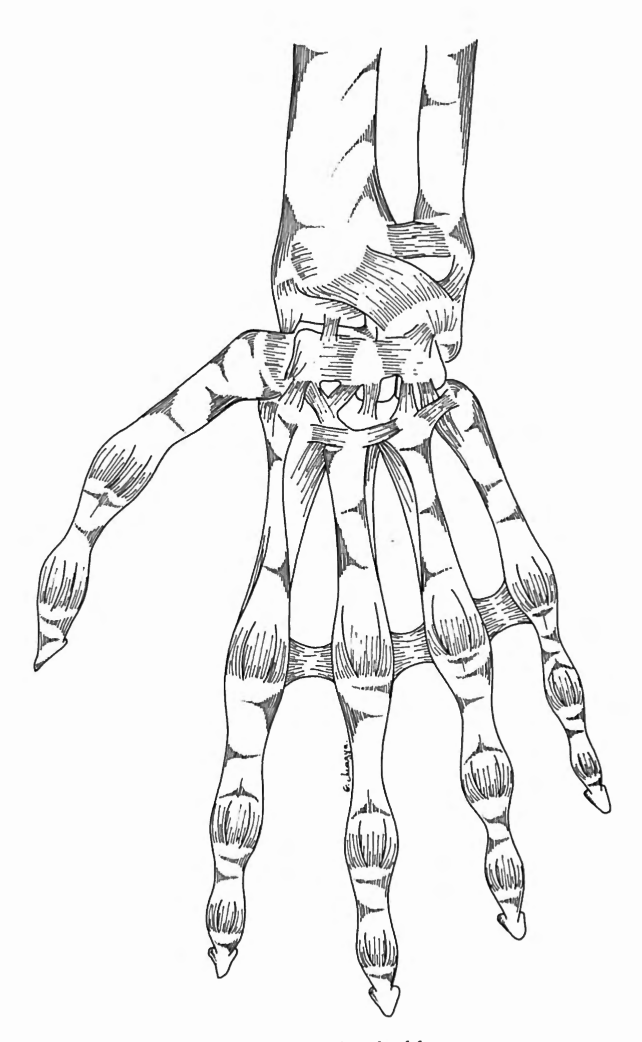


Fig. 6. — La main de l'homme.

Ainsi, chaque espèce est-elle dotée d'une main adaptée à son mode de vie.

Et l'Homme ?

Si l'Homme devenait quadrupède, il appuierait en principal sur le carpe, ce qui serait intolérable : cette région n'est pas construite pour un

pareil travail et cette position serait douloureuse. D'autre part, l'appui sur les doigts est interdit, faute de ligaments interdigités. Les doigts s'écartent et rendent la sustentation précaire, tout au moins ne résiste-t-elle pas à une longue durée, alors que chez les quadrupèdes, la station debout au membre antérieur est entièrement passive par le jeu d'équilibre : le poids du corps est balancé à chaque centre de mouvement, au point que toutes les forces s'annulant, la station debout ne coûte aucun effort, aucune énergie (figure 6).

L'Homme n'est donc pas construit pour être quadrupède, mais cette déficience en ligaments croisés s'est transformée en aptitude avec la conquête de la station bipédale. La main devenait libre pour saisir, lors de l'ascension comme la pratiquent les Singes à leur grand avantage. De son côté, l'Homme, sans grimper aux arbres, en perdant ces quelques « bouts de tissu conjonctif » voyait s'ouvrir devant lui une carrière nouvelle : en libérant les doigts, la nouvelle formule héréditaire permettait d'appréhender le monde; l'Homme devenait capable de saisir, puis de tenir, et enfin de manier des outils, des instruments, des machines.

B. Les papilles labiales chez le Bœuf

De même que les membres des Mammifères trouvent leur précurseur dans les nageoires des Poissons, les écailles dermiques de ceux-ci préfigurent les dents de ceux-là.

Personne ne conteste que les dents dérivent des écailles dermiques qui, dans les formes primitives, couvrent le corps et, innombrables, s'étendent au pourtour de la cavité buccale.

Cette disposition primaire évolue, dans les formes plus récentes, vers les arcades dentaires qui suivent le contour des mâchoires, l'épiblaste tapissant le reste de la bouche d'une muqueuse, plus délicate et, en tout cas, lisse.

Cette muqueuse peut toutefois perdre cet aspect délicat, au profit d'une structure plus rude, propre à résister aux aliments grossiers : c'est ainsi que la langue de la Souris est couverte de papilles, fortement cornées, et toutes hérissées vers l'arrière, comme pour bloquer le retour de l'aliment vers l'avant. Chez le Bœuf, la langue est aussi hérissée et, en plus on retrouve à la face interne des joues, un tapis de papilles, dont la longueur oscille autour du centimètre (photos 1 à 5).

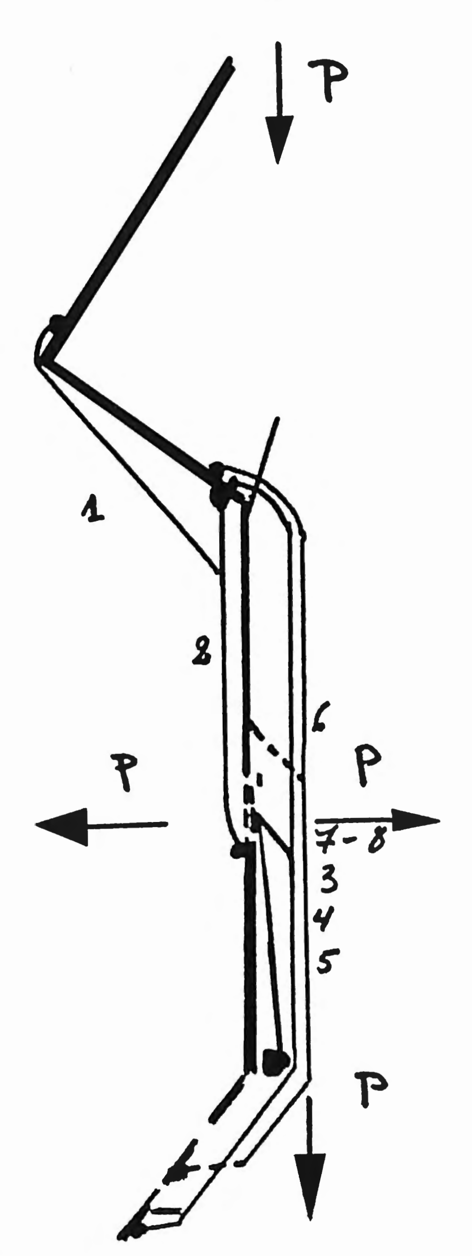
L'examen histologique montre que les papilles commissurales sont faites de deux couches cellulaires reposant sur une tunique musculaire striée.

La couche choriale comporte les éléments qui sont habituellement associés au tissu conjonctif, vaisseaux sanguins, nerfs, éléments lymphoïdes, dans ce cas relativement peu nombreux.

La couche superficielle est de type épidermique et comporte :

— une partie profonde, épithélium pavimenteux stratifié dont les cellules sont morphologiquement comparables aux cellules constituant la couche spinocellulaire du tégument;

Schéma de la station debout au membre antérieur.



Le poids du corps P tend à fermer tous les angles.

Le biceps 1 par sa corde fixée sur l'extenseur du métacarpe 2 bride l'articulation scapulo-humérale en prenant appui sur le métacarpien.

Il tire d'une force P sur le Carpe. Celui-ci devrait fléchir mais est retenu par la force P qui pèse sur l'articulation métacarpo-phalangienne par l'intermédiaire des fléchisseurs (Suspenseur du boulet 3, fléchisseur superficiel 5 et profond 4) qui sont sollicités vers le bas.

Leurs attaches 6-7-8 au niveau du carpe reportent la force P à ce niveau.

— une partie superficielle fortement kératinisée et desquamée par région;
— des couches intermédiaires à cellules polymorphes dont la stratification est peu marquée si on la compare à celle du tégument.

L'interface épithélio-choriale est relativement peu festonnée, mais de nombreuses digitations d'origine dermique s'élèvent « en chandelle » dans l'épiderme.

Par sa structure générale, le revêtement de la commissure rappelle la structure du museau, dont les sillons seraient réduits à des papilles. D'autre part, on ne trouve pas d'assise d'émail et on ne peut pas conclure à une structure engagée dans l'évolution vers la dent.

Peut-être pourrait-on renforcer cette opinion en arguant de l'origine entoblastique de la joue chez le Bœuf. Mais il semble que les papilles se sont développées sur la partie ectoblastique, sur la lèvre inférieure et à la commissure.

Nous sommes donc là placés devant une incertitude.

DISCUSSION

Si on considère, d'un point de vue génétique, les papilles commissurales du Bœuf et les ligaments interdigités, la perte des seconds, au niveau du rameau des Primates, peut résulter de la perte des gènes porteurs du code « ligaments croisés ».

La disparition des abondantes rangées de dents au profit de l'alignement unique d'un nombre restreint, pourrait être attribuée, elle aussi, à semblable perte de gènes codificateurs. Mais si les papilles labiales réapparues chez le Bœuf sont une même expression de l'épiblaste, il faut admettre que ces gènes persistent à travers toutes les formes successives qui précècent cet animal, dans un lot d'ADN où ils sont réprimés tout au long d'une période dont l'étendue échappe à notre entendement et dont la seule mesure est le temps géologique. L'analyse histologique ne nous permet pas d'oser une telle conclusion et seule une expérience d'éveil de gènes quiescents par un inducteur convenable pourrait résoudre cette énigme. Un tel essai peut être envisagé puisque KOLLAR et FISHER (1980) l'ont réussi chez le poulet, en lui faisant pousser des dents sous l'influence d'un inducteur prélevé chez la souris.

Cette très modeste exploration anatomique nous a convaincu que l'anatomie comparée offre aux généticiens, une source inépuisable de documents de travail et des supports non négligeables aux théories qu'ils avancent.

Les zoologistes pourraient prévoir un retour possible des ligaments croisés. Quant aux philosophes, il les intéressera sans doute, d'apprendre que la répression de quelques gènes codant pour les ligaments croisés, a conféré toute l'habileté manuelle de l'Homme. (La répression est plus probable que la disparition, comme semble le prouver la syndactylie qui se manifeste exceptionnellement dans l'espèce humaine.) En d'autres termes, sans cette répression, le développement du cerveau n'aurait eu qu'un

rayonnement restreint, si les ligaments interdigités avaient persisté dans le lot d'information reçu avec tout l'héritage des Mammifères et avaient limité nos gestes. Il serait interdit à l'Homme de façonner, d'écrire, de faire chanter un violon ou faire résonner un piano.

L'écriture, la peinture, la musique, c'est-à-dire toute la technique, toute la civilisation, toute la culture, n'auraient jamais vu le jour.

REMERCIEMENTS

Notre gratitude s'adresse sans réserve à Monsieur le Professeur Ph. VAN DEN BOSCH pour l'analyse histologique qu'il nous a gracieusement offerte.

REFERENCES

KOLLAR, E. J. & FISHER, C.
1980. Tooth Induction in Chick Epithelium : Expression of Quiescent Genes for Enamel Synthesis. — *Science*, Vol. 207, 993-995.

Photos 1 à 5. — Coupes histologiques de la papille labiale prélevée chez la vache, vue à des grossissements successifs.



Photo 1

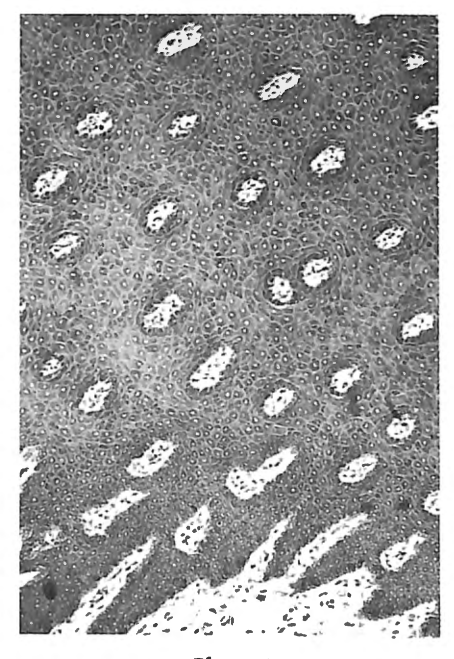


Photo 2

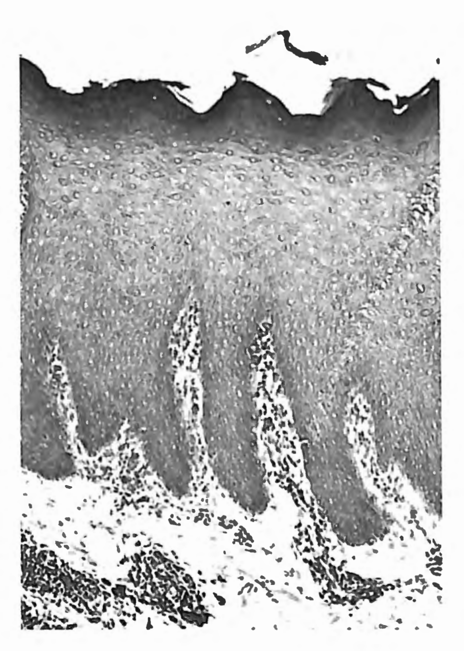


Photo 3

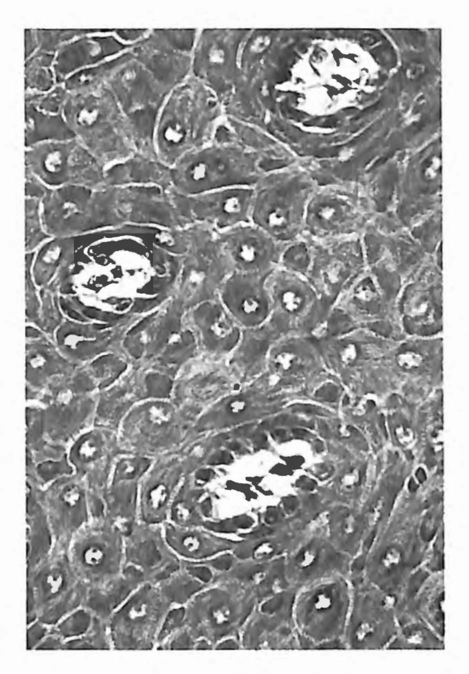


Photo 4

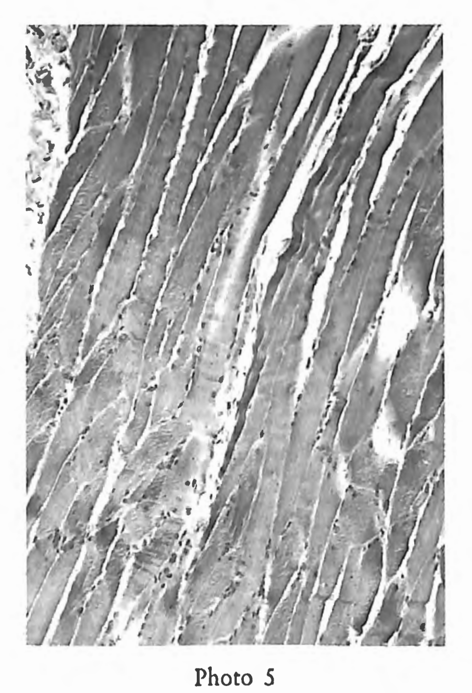


Photo 5